

© Соловьева А.Л., Григорьев К.И., 2008

А.Л. Соловьева, К.И. Григорьев

РОЛЬ И ВОЗМОЖНОСТИ ЭХОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПРАКТИКЕ РАБОТЫ ВРАЧА-ПЕДИАТРА ПЕРВИЧНОГО ЗВЕНА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Российский государственный медицинский университет, Москва

Статья представляет собой обзор диагностических возможностей современных ультразвуковых приборов, используемых в детской практике. Применительно к детскому возрасту оцениваются следующие основные ультразвуковые исследования: УЗИ мозга, сердца, почек, желудочно-кишечного тракта, тазобедренных суставов, органов малого таза, придаточных пазух носа, щитовидной железы и тимуса. Специальный раздел посвящен УЗИ у детей с хирургическими заболеваниями и в неонатологической практике — УЗИ плода в период беременности, а также скрининг-обследование детей в период новорожденности.

Article presents the review of diagnostic possibilities of current equipment for US examination used in pediatric practice. Authors estimate next type of examination in pediatric practice: US of brain, heart, kidneys, alimentary tract, coxofemoral joint, small pelvic organ, accessory sinuses of nose, thyroid gland and thymus. Special part is dedicated to US examination in children with surgical diseases and to US in neonatology: US of fetus during pregnancy and US-screening of neonates.

Начиная с конца 80-х годов XX века, ультразвуковое исследование (УЗИ) является одним из самых распространенных методов диагностики в отечественной педиатрии благодаря своей безопасности, все более возрастающей информативности и практически повсеместному внедрению. Ультразвуковая диагностика остается ведущим скрининг-методом при обследовании детей любого возраста, и знание современных возможностей данной методики — необходимое условие успешной работы врача первичного звена здравоохранения [1–3]. Хотя в XXI веке существует явная необходимость дальнейшего расширения спектра интраскопических диагностических методов визуализации, более широкого внедрения таких методов, как компьютерная томография (КТ), ее спиральный вариант, магнитно-резонансная томография (МРТ) с применением неионных рентгеноконтрастных или магнитно-резонансных контрастных средств [4, 5].

УЗИ — это методика изучения состояния органов и тканей с помощью ультразвуковых волн. Используется свойство ультразвука отражаться при прохождении границы между различными тканями. Специальный датчик фиксирует отраженные волны, которые и являются основой изображения. При помощи УЗИ можно объективно оценить состояние внутренних органов, а с использованием специальных датчиков — поверхностно расположенных объектов — лимфатических узлов, щи-

товидной железы, яичек и др. Во время обследования на кожу обследуемой области наносят гель для создания плотного контакта между датчиком и поверхностью кожи, так как при наличии воздуха изображение пропадает.

Выделяют несколько видов УЗИ, среди которых преобладает сканирование (то, что традиционно принято называть УЗИ), а также цветовая доплерография. В основу доплерографии положен эффект Доплера, связанный с изменением длины волны, отражающейся от движущихся предметов. Такой эффект позволяет изучать кровотоки, состояние проходимости кровеносных сосудов.

Ведущие фирмы-производители ультразвуковой аппаратуры (Aloka, HP, Toshiba и др.) каждые 10–15 лет вводят в практику новые поколения приборов, отличающиеся более надежными и расширяющимися возможностями. В настоящее время благодаря использованию датчиков мегавысокой частоты звуковой волны и доплерографии на экран локатора можно спроецировать практически любой орган, оценить его строение и косвенно понять, как он функционирует — в обычном режиме или существуют признаки врожденных дефектов или болезни. Эхотомография позволяет применять принцип «опережающей диагностики» в аспекте выявления предпатологического процесса, например рефлюкс-нефропатии при пороках развития почек и др.

Единственное исключение — нельзя получать эхоизображения структур, содержащих газ (бронхолегочная система, тонкая кишка) и акустически плотных объектов (костные структуры) из-за фактически полного отражения ультразвуковой волны на границах раздела сред. Немаловажное значение имеет подготовка больного ребенка к УЗИ, что особенно важно при обследовании органов брюшной полости, малого таза, мочеполовой сферы [6].

В последние годы внедряется новый метод ультразвуковой диагностики — трехмерное УЗИ (3D-УЗИ), который значительно расширяет диагностические возможности. Данные 3D-УЗИ дают полноценную информацию для диагностики прежде всего пороков развития конечностей, лица, позвоночника. Оптимальным диагностическим методом в акушерстве является сочетание квалифицированного двухмерного и трехмерного ультразвука.

Помимо диагностических достоинств, 3D-УЗИ имеет еще одно преимущество. Дело в том, что обычный снимок большинство пациентов (если они, конечно, не имеют отношения к медицине) расшифровать не в состоянии. В трехмерном изображении картина получается абсолютно реальной. Например, изображение плода. Вот он сосет палец, дремлет или улыбается. Мать еще до рождения ребенка имеет возможность познакомиться с ним, узнать мальчик это или девочка, полюбить своего малыша как вполне конкретное существо с индивидуальными чертами.

В отношении применения эхографии у детей противопоказаний практически нет. Во время процедуры возможны лишь индивидуальная повышенная чувствительность к проведению самой процедуры (синдром «белого халата») или ощущение холода от ультразвукового датчика, что при повышенной чувствительности кожи не всегда приятно.

УЗИ используется как скрининг-диагностика, является неотъемлемой частью диагностических алгоритмов, включая новорожденных и глубоко недоношенных детей, часто остается основным диагностическим приемом.

Интерпретация полученных данных во многом зависит от знания аппаратуры, опыта и взвешенного подхода к трактовке полученных эхограмм, чтобы «желаемое не выдавать за действительное». Технические возможности аппарата и уровень подготовки врача-специалиста определяют качество «ультразвукового диагноза». *Преимущества УЗИ* перед другими визуальными методами исследования (КТ, МРТ, радиоизотопные методики, рентгенография): отсутствие радиационной нагрузки, отсутствие необходимости обязательного применения контрастных веществ (по показаниям контрастные вещества используют также при УЗИ), оценка интересующих органов и систем в процессе одного обследования, получение заключения о состоянии здоровья ребенка сразу после оконча-

ния исследования, при правильной организации — круглосуточная доступность исследования.

Одним из преимуществ УЗИ называется доступная цена обследования, что справедливо лишь отчасти. Учитывая стоимость аппаратов последних поколений, оснащенных датчиками для проведения цветового картирования сосудистого потока, необходимо представлять конкретную стоимость исследования, что в рамках нашей страховой медицины пока не проводится.

Применительно к детскому возрасту выделяются следующие основные УЗИ: УЗИ мозга, сердца, почек, желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), тазобедренных суставов, органов малого таза, придаточных пазух носа, щитовидной железы (ЩЖ) и тимуса. В последние годы диапазон УЗИ в педиатрии расширился благодаря ее активному применению у детей с хирургическими заболеваниями.

Эхокардиография. С ее помощью оценивается положение сердца в грудной клетке, состояние внутрисердечных коммуникаций, форма и рабочее состояние клапанов сердца, толщина сердечной перегородки, наличие в полостях сердца дополнительных перетяжек (хорд), состояние магистральных сосудов и др. УЗИ выполняет ведущую роль в диагностике пороков сердца, которые подчас нельзя обнаружить во время обычного осмотра и аускультации сердца [7].

УЗИ артерий и вен с цветовым доплером — одна из новых медицинских технологий, сочетающих высокую точность исследования и высокую степень безопасности для врача и обследуемого пациента. Определяет изменения состояния просвета и стенок сосудов, клапанного аппарата магистральных вен, изменение скорости и характера движения крови, патологические сбросы крови. Энергетический Допплер и его высокочувствительный режим визуализирует даже мелкие сосуды. Это позволяет диагностировать сложную сосудистую патологию и обеспечить выбор правильной лечебной тактики, определить необходимость дальнейших, в том числе инвазивных исследований (ангиографии сердца и сосудов и др.). УЗИ сосудов заменяет многие рентгеновские методы исследования. Для проведения такого исследования используют возможности дуплексного или триплексного сканирования (визуализируется нужный участок сосуда с одновременной оценкой параметров кровотока).

УЗИ органов ЖКТ позволяет оценить строение печени, желчного пузыря (ЖП), поджелудочной железы (ПЖ), желудка, двенадцатиперстной кишки (ДПК), селезенки и видимых лимфатических узлов. Данные эхографии дополняют результаты эндоскопических исследований, иногда предшествуют им и помогают в установлении уровня поражения органов ЖКТ.

У половины детей с абдоминальным болевым синдромом в возрасте от 0 до 16 лет на основании

УЗИ выявляются дисфункциональные расстройства билиарного тракта, в 20% наблюдений — отклонения со стороны верхних отделов ЖКТ, в 14% — почек и мочевыводящих путей, в 3% — яичников (у девочек) и в 0,02% — объемные образования.

Изменения ЖП касаются нарушения его формы и функции: S-образные перегибы, перегородки и перетяжки в области дна, тела, удвоение ЖП, увеличение размеров ЖП, изменения сократительной функции ЖП. Эхографическим симптомом холецистита считается уплотнение и утолщение стенок ЖП более чем на 2 мм, которое встречается у 0,8% обследованных детей [8]. Если брать за основу УЗИ, то желчнокаменная болезнь диагностируется у детей с абдоминальным болевым синдромом с частотой 0,01–0,3%. Считается, что чувствительность метода в обнаружении камней в билиарной системе превышает 95% [9].

Для осмотра желудка его предварительно наполняют водой, у детей раннего возраста — через зонд. В грудном возрасте основным объектом является кардиальный и выходной отделы желудка как места наиболее вероятных врожденных сужений. В старшем возрасте существенное значение придается наличию жидкостного содержимого в желудке и/или ДПК натощак, что трактуется как гиперсекреция. Утолщение стенок желудка и ДПК свыше 5 мм и нарушение их структуры рассматривают как косвенные признаки гастрита и/или дуоденита. Поскольку на практике не определены эхографические признаки язвенной болезни, то выявленные изменения стенок желудка и ДПК требуют обязательного эндоскопического контроля.

Об изменениях ПЖ судят на основании ее увеличения, изменения эхогенности паренхимы и расширения вирсунгова протока. У некоторых детей на фоне диффузного увеличения преимущественно в области хвоста ПЖ визуализируются уплотненные стенки кровеносных сосудов. Выявленные изменения требуют дифференцирования между реактивными изменениями ПЖ и аллергическим процессом.

Диагностика изменений селезенки всегда была сложным диагностическим приемом. Появление УЗИ позволило существенно улучшить диагностику спленомегалии, кист, абсцессов и инфарктов. Спленомегалия — один из ключевых критериев диагностики тяжелых инфекционных поражений у детей, включая инфекционный эндокардит и др.

Методика УЗИ кишечника позволяет определять размеры и структуру, функциональную полноценность внутренних сфинктеров, прежде всего ректосигмоидального и наружного сфинктеров, размеры нижних отделов толстой кишки, лабильность и структуру их стенок, форму сигмовидной кишки, функциональные возможности кишки. Неизменный червеобразный отросток доступен

для визуализации при использовании датчиков с частотой более 7,5 МГц у 5% здоровых детей.

У ряда детей выявляется наличие гипо- и гипертонуса сигмовидной и/или прямой кишки или их сочетание. Толщина мышечного слоя при хронических запорах может увеличиваться до 10 мм (обычно вне зависимости от возраста ребенка норма до 2 мм), нарушается равномерность эхографического рисунка, что рассматривается как признак гипертрофии. Функциональные отклонения в толстой кишке часто являются основным симптомом следующих заболеваний: пороки развития аноректальной зоны, опухоли др. Во время УЗИ толстой кишки можно увидеть полип в области прямой или нижних отделов сигмовидной кишки и оценить его размеры. Разработаны критерии ультразвуковой диагностики у детей с такими воспалительными заболеваниями кишечника, как болезнь Крона и язвенный колит [10]. При дивертикулёзе кишечника получение типичного изображения в виде «кокарды» позволяет во время диагностировать наличие осложнений. Тем не менее отсутствие патологических изменений на эхограммах кишечника не может дать гарантии их отсутствия.

УЗИ почек и мочеполовых органов. Наиболее частыми причинами направления ребенка на такое исследование являются изменения в анализах мочи и ночное недержание мочи. У детей раннего возраста локация почек производится со стороны спины, в старшем возрасте более информативным является, наоборот, доступ через переднюю брюшную стенку.

С помощью эхографии устанавливают врожденные аномалии развития почек, обструкцию мочевыводящих путей и вероятное место ее локализации, камни в просвете чашечно-лоханочной системы или в мочеточниках, признаки острого гломерулонефрита и пиелонефрита, обострения этих состояний. У отдельных детей удается выявлять гидронефроз, ротацию и повышенную подвижность почки, поликистоз, объемные образования (кисты, опухоль Вильмса). С помощью доплерографии исследуют почечные сосуды.

У 12–16% детей выявляется одно- или двусторонняя пиелюктазия — косвенное указание на уродинамические нарушения. Динамическое наблюдение позволяет исключить наличие ложной пиелюктазии. Ложноположительный симптом пиелюктазии обычно связан с нарушением техники подготовки ребенка к исследованию [11].

Для исключения пузырно-мочеточникового рефлюкса и рефлюкс-нефропатии проводят повторные УЗИ и доплерографию почек, УЗИ мочевого пузыря каждые 3–6 мес в течение 2–3 лет до момента, пока не отпадет необходимость в проведении полноценного нефро-урологического обследования. Наличие сопутствующего мочевого синдрома является показанием к полному урологическому обследованию.

Определение остаточной мочи при правильной подготовке (более 10% без специальной водной нагрузки), утолщение стенок мочевого пузыря (МП), неровности внутреннего контура стенок МП, наличие «эхогенной» мочи, лоцируемой в боковых отделах МП, постоянные выбросы мочи из мочеточников в просвет МП, асинхронные, от 2 до 5 в минуту, позволяют предположить наличие у ребенка нейрогенного мочевого пузыря или цистита.

Что касается сонографических признаков дисметаболической нефропатии, за которую принимают «песок» или «соли» в собирательной системе, то, к сожалению, они не очень достоверны. Обычно в этих случаях на эхограммах за кристаллы солей принимают уплотненные стенки сосудов, расположенные в стенках собирательной системы. Если такие находки совпадают с определением кристаллов солей в анализах мочи, то можно сделать неверное заключение.

У девочек проводят исследование органов малого таза для исключения аднексита и кист яичников. У мальчиков УЗИ с доплерографией позволяет своевременно диагностировать моно- и крипторхизм, эктопию яичка и варикоцеле. Большие диагностические возможности предполагает внедрение эндолуминальной ультрасонографии, позволяющей детализировать внутренние структуры чашечно-лоханочной системы, мочеточники и прилежащие ткани за счет максимального приближения ультразвукового датчика к объекту исследования.

УЗИ головного мозга проводится с целью выявления у новорожденного внутричерепных кровоизлияний или признаков нарушения мозгового кровообращения. Ультразвуковой луч, направленный через открытый большой родничок, позволяет объективно определить состояние желудочковой системы мозга: нормальная ширина боковых и III желудочка не превышает 4 мм, межполушарной щели — не более 5 мм.

Наиболее частые заболевания, верифицируемые при помощи УЗИ головного мозга: гипертензионно-гидроцефальный синдром, семейная макроцефалия и гидроцефалия. При гипертензионно-гидроцефальном синдроме у $\frac{1}{3}$ детей регистрируется расширение III желудочка, практически у всех детей определяются расширенные боковые желудочки. У детей до 2 мес жизни максимальное расширение имеется в области задних рогов, у более старших — обычно в области тел и передних рогов.

С помощью УЗИ, поскольку визуализируются все отделы вентрикулярной системы, распознают вид обструктивной гидроцефалии, определяется уровень ликвородинамической блокады.

Ультразвуковая доплерография сосудов головного мозга (УЗДГ). В детской ангионеврологии данная методика выполняет ведущую роль. Она незаменима в диагностике стенозов и окклюзий

сосудов дуги аорты и их ветвей, ангиодистонических нарушений (нейроциркуляторная дистония, венозная церебральная дисциркуляция и др.), расшифровке причины головных болей (головная боль напряжения, нарушения кровообращения в вертебро-базиллярной системе, мигрень) у детей школьного возраста [12].

УЗИ тазобедренных суставов. Эхографическое изображение у детей первых 3 месяцев жизни имеет преимущества перед рентгенологическим исследованием в плане диагностики «врожденного вывиха бедра», так как видны не только костные, но и хрящевые и соединительнотканые компоненты суставов. У каждого метода есть свои решающие способности: в отдельных случаях эхографический диагноз врожденного вывиха бедра требует подтверждения другими интраскопическими методами исследования.

УЗИ ЩЗ относится к часто используемым методикам в связи с распространением йоддефицитных заболеваний у детей. Определение объема ЩЗ методом ультразвукового сканирования проводят преимущественно детям с 5 лет, что связано с отсутствием соответствующих датчиков (нужен микроконвексный датчик 7,5–10 МГц) и короткой шеей у детей более раннего возраста. Важным дополнением является возможность применения цветового доплеровского картирования ЩЗ.

УЗИ вилочковой железы. Для исключения синдрома увеличения тимуса требуется объективная оценка размеров железы. Отсутствие четких рентгенологических критериев тимомегалии предопределяет ведущую диагностическую роль эхосканирования. Одновременно рассчитывают показатель объема и массы тимуса. Увеличение объема тимуса более 15–20 см³ расценивается как тимомегалия. Обычно через 2–4 нед назначается повторное УЗИ для контроля.

Неотложная хирургическая практика и УЗИ. Необходимость применения УЗИ в хирургической практике связана с возможностью оценки состояния органов брюшной полости, мочевыделительной системы и малого таза быстро и безболезненно для организма ребенка. Критерии оценки эхографических изображений у детей предназначены для диагностики острого аппендицита, ограниченных форм перитонита, спаечного процесса в брюшной полости, инвагинации кишечника, послеоперационной кишечной непроходимости, синдрома Ледда и других патологических состояний [13]. УЗИ рекомендуется в качестве скринингового метода у больных с тупой травмой живота, травмами опорно-двигательного аппарата. Обнаружение той или иной патологии расценивается как показание к проведению оперативного вмешательства или продолжение исследования с помощью КТ и МРТ, магнитно-ядерного исследования как более информативных. УЗИ проводят для контроля в ранние сроки после оперативного вмешательства.

В последние годы отмечается внедрение в плановую и urgentную хирургию эффективных малоинвазивных операций под контролем ультразвукового изображения [14].

УЗИ в неонатологии. Внедрение УЗИ в акушерскую практику позволило сделать доступными для осмотра не только плод, плаценту, пуповину и околоплодные воды, но также и различные органы плода и их структурные элементы. Это основной метод визуализации во внутриутробном периоде, позволяющий объективно наблюдать за развитием эмбриона с ранних этапов его развития. Наиболее ответственный третий этап УЗИ — 19–21-я неделя беременности (за время беременности рекомендуют 4 УЗИ). К этому моменту сформированы все основные органы и системы жизнедеятельности ребенка, и уже можно оценить правильность их развития, убедиться в отсутствии большинства возможных патологий, а если какая-то аномалия все-таки обнаружена, сделать прогноз ее развития в течение последующих месяцев беременности. Подробно изучается строение внутренних органов: легкие, селезенка, желудок, почки, кишечник, ЖП и МП. Детально исследуется сердце плода с помощью методики антенатальной эхокардиографии, позволяющей получить достоверные данные о деятельности структурных элементов сердца плода, его центральной гемодинамики и др.

Частота пороков (уродств) развития составляет порядка 3% практически во всех странах мира.

Точная причина генетических пороков в большинстве случаев неизвестна, предотвратить их на сегодняшний день также невозможно. Пренатальный (дородовой) мониторинг признан наиболее перспективным методом профилактики тяжелых врожденных заболеваний, в том числе синдрома Дауна. Своевременное выявление патологии (в первую очередь с помощью УЗИ) позволяет предотвратить рождение детей с пороками развития и хромосомными болезнями, а значит, избавить будущих родителей от долгих и порой бессмысленных страданий [15].

В ряде стран внедрена практика скрининг-обследования новорожденных, включающая УЗИ тазобедренных суставов, иногда — УЗИ органов живота, редко — нейросонографию, в основном среди недоношенных детей, угрожаемых по развитию перивентрикулярной лейкомаляции. Относительно детей раннего возраста, поступивших в стационар с каким-либо клиническим диагнозом, объем УЗИ определяется обычно лечащим врачом в рамках предполагаемой патологии. Это неправильно, учитывая неспецифичность клинических проявлений патологии и невозможность достоверного сбора анамнеза. Опыт работы в различных многопрофильных, в том числе скоромощных, детских лечебно-профилактических учреждениях позволяет утверждать необходимость более широкого применения скрининг-УЗИ у детей, особенно когда речь идет о детях раннего возраста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дворяковский И.В. Ультразвуковая диагностика в неонатологии и педиатрии. М.: АИРАРТ, 2000.
2. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике в педиатрии. Под ред. М.И. Пыкова, К.В. Ватолина. М.: ВИДАР, 1998.
3. Riccabona M. Ультразвук в современной медицине — возможное применение и клиническое значение. Clin. Imaging. 2006; 30(2): 77–86.
4. Шимановский Н.Л. Диагностическая визуализация с контрастным усилением. Мед. вест. 2008; 16 (443): 12.
5. Шотемор Ш.Ш. Путеводитель по диагностическим изображениям. М.: Советский спорт, 2001.
6. Мазурин А.В., Запруднов А.М., Григорьев К.И. Общий уход за детьми. М.: Медицина, 1998.
7. Цыганова О.Н. Эхокардиография. В кн.: Кардиология. Новейший справочник педиатра. Под ред. Н.В. Орловой и др. М., СПб.: Сова, 2003: 55–81.
8. Соловьева А.Л. Состояние гепатобилиарной системы и поджелудочной железы у детей 1-го года жизни при некоторых заболеваниях: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 1991.
9. Запруднов А.М., Харитонова Л.А. Билиарная патология у детей. М.: МИА, 2008.
10. Овечкина Н.Р., Мазанкова Л.Н., Пыков М.И. Новые критерии ультразвуковой диагностики у детей с воспалительными заболеваниями кишечника. Рос. вестник перинатол. и педиатр. 2006; 4: 34–36.
11. Ефремов Д.В. Визуализирующие методы исследования почек. В кн.: Нефрология детского возраста. Под ред. В.А. Таболина и др. М.: Медпрактика, 2005; 6: 86–118.
12. Росин Ю.А. Допплерография сосудов головного мозга у детей. СПб.: Санкт-Петербургское медицинское издательство, 2004.
13. Дьяконова Е.Ю. Состояние верхних отделов пищеварительного тракта у детей с деструктивным аппендицитом и перитонитом: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 2001.
14. Ольхова Е.Б., Быковский В.А., Романов Д.В. Значение комплексного УЗИ в диагностике травматических повреждений у детей раннего возраста. Эхография. 2001; 2(1): 54–66.
15. Ультразвуковые методы исследования в неонатологии: учебное пособие. Под ред. Л.И. Ильенко, Е.А. Зубаревой, В.В. Митькова. М.: РГМУ, 2003.